Ciencia e Ingeniería
Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías.
Año 2021, Enero- Junio, Vol. (8) N° (1), e5500706, ISSN 2389-9484.
Universidad de La Guajira, Facultades de Ciencias Básicas y Aplicadas e Ingeniería.
La Guajira-Colombia.
Revista en Línea http://revistas.uniguajira.edu.co/index.php/cei
Este documento fue depositado en Zenodo. DOI: https://www.doi.org/10.5281/zenodo.5500706



ENSEÑANZA DE LOS CRITERIOS DE CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS CON HERRAMIENTAS TIC EN OCTAVO GRADO

TEACHING TRIANGLE CONGRUENCE CRITERIA WITH ICT TOOLS IN EIGHTH GRADE

Naren Emmanuel Carpio Silva[1], Julio Cesar Romero Pabón [2] y Gabriel Mauricio Vergara Ríos[3]

1 Profesor Titular. Colegio Adventista de Apartadó Email: ncarpio@mail.uniatlantico.edu.co
2 Profesor Titular. Universidad del Atlántico. Email: julioromero@mail.uniatlantico.edu.co
3 Profesor Titular. Universidad del Atlántico. Email: gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co
Grupo de investigación de Sistemas Dinámicos y EDO.
Barranquilla. Colombia.

Recibido: octubre 03 de 2020 Aceptado: diciembre 23 de 2020

RESUMEN

El estudio de la enseñanza de los criterios de congruencias de triángulos, con las herramientas tecnológicas en el grado octavo del Colegio Adventista de Apartadó, donde se realizó y se ejecutaron una propuesta didáctica con actividades basados en los niveles de Van Hiele, Niveles de Idoneidad donde estos procesos fueron apoyados por el uso de las TIC. Con estas herramientas propuestas, mostro una nueva ruta de la enseñanza de los Criterios de Congruencias de Triángulos, también en la Matemática y estadística. Ella generó, desarrollo y potenció la adquisición de conocimientos y habilidades en relación con los elementos geométricos y la razón de ser de la proporcionalidad donde ella dio un enlace para nuevas formas de exponer las Matemáticas.

Palabras clave: Geometría, triángulos, congruencias de triángulos, TIC, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

the teaching of the congruence criteria of triangles, with the technological tools in the eighth grade of the Apartadó Adventist School, where a didactic proposal with activities based on the levels was carried out and executed from Van Hiele, Suitability Levels where these processes were supported using ICT. With these proposed tools, he showed a new route of teaching the Triangles Congruence Criteria, also in Mathematics and Statistics. She generated, developed, and promoted the acquisition of knowledge and skills in relation to geometric elements and the rationale for proportionality where she gave a link to new ways of exposing Mathematics.

Key words: Geometry, triangles, triangle congruences, ICT, teaching, learning

---

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta lo fundamental de la geometría en el contexto de la vida del ser humano, su enseñanza es fundamental para los estudiantes, ya que, pueden hacer uso de ella para la resolución de problemas de la vida cotidiana, por ello, la creación de la propuesta e investigación, donde lo que se plantea es actividades dirigidas y ejecutadas con herramientas TIC, donde se permite desarrollar y fortalecer los procesos de

aprendizaje de los estudiantes en los criterios de congruencias de triángulos, está investigación fue realizada en el Colegio Adventista de Apartadó.

Esta investigación está basada y diseñada, bajo una serie de actividades interactivas, donde las bases metodológicas fueron los modelos de Van Hiele, Los derechos básicos de aprendizaje (DBA), los criterios de idoneidad didáctica y recursos TIC (Chamilo, GeoGebra, Youtube, Wiki, Blog, entre otras).

Por lo tanto, todas las herramientas de enseñanza-aprendizaje, de ejecución de la investigación son fundamentales para el pleno desarrollo de esta.

1.1 Las TIC y una revolución educativa

El mundo está atravesando por una revolución educativa, por lo que se requiere que los docentes sean innovadores, investigadores y facilitadores del aprendizaje del discente, pero hay contenidos complejos que le es difícil al docente garantizar dicho proceso, es por eso que se buscan herramientas tecnológicas, las cuales sean comunes para ellos y para los docentes, se cuenta con una gran variedad de herramientas como lo son las TIC. “La incorporación de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2021, p. 184). Por lo anterior, el docente debe incluir las TIC en las aulas de clases y en todo el quehacer pedagógico, puesto que, “El desarrollo acelerado de la sociedad de la información está suponiendo retos enormes para los profesores –la mayoría de ellos inmigrantes digitales–, para las escuelas, para los responsables educativos y para las políticas públicas” (Carneiro , Toscano, & Díaz , 2021, p. 7), lo cual, el uso de estas ha ayudado a superas muchos retos de la enseñanza, facilitando el trabajo del docente y del discente. Un ejemplo de estos es la enseñanza de los criterios de congruencias de triangulo, es indispensable la utilización de recursos TIC, ya que las construcciones realizadas en softwares como GeoGebra, es un software matemático libre, se utiliza para la enseñanza de la geometría, algebra y el cálculo (MEN, 2016). Este software brinda apoyo para el desarrollo de la clase y así facilitan los procesos de enseñanza aprendizaje

1.1.1 La geometría y las TIC como elemento fundamental del pensamiento espacial y geométrico

El conocimiento de la geometría es un elemento que integra todo el saber y la razón de ser de las matemáticas, siendo la geometría la única asignatura que desarrolla el pensamiento espacial y ayuda a potenciar los demás pensamientos, puesto que el entendimiento como el razonamiento lógico de todo proceso que se realiza en la geometría como lo es el análisis de cada figura o la demostración de algún teorema esto conlleva a definir, clasificar, inferir y demostrar lo que plantean para solucionarlo. A través de ella se facilita la construcción de modelos cognitivo, es por eso que la enseñanza de la geometría es tan fundamental en la educación primaria, media, secundaria y superior. Es decir, la geometría está ligada al día a día, a la cotidianeidad, ya que ella ayuda a modelar las distintas formas del entorno.

A nivel nacional se realizó una prueba que lidero el ministerio de educación. Las pruebas llamadas “El Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias” (TIMSS) dice lo siguiente: “los estudiantes colombianos reconocen con relativa facilidad figuras

congruentes o semejantes, pero presentan serias dificultades en el manejo de las propiedades geométricas determinadas por estas relaciones" (Caleño, 2014, p. 3). Con lo anterior, se puede decir que en los discentes hay reconocimiento en las congruencias, pero se dificulta en el momento de construir algunas demostraciones.

En consecuencia, el desarrollo de las matemáticas va ligada con la geometría, se considera un instrumento poderoso tanto en las ciencias como en las ciencias exactas ya que es un área transversal que ayuda a comprender e interactúa en varios conceptos de otras ciencias como de la matemática misma. La interdisciplinaridad de la geometría en los procesos de enseñanza de las matemáticas ayuda a desarrollar pensamiento geométrico y comprensión de los modelos matemáticos y ven la razón de ser de los algoritmos que realicen los estudiantes, ya que con simple esquema geométrico ellos pueden ver qué es lo que está pasando, algunos discentes comprenden la geometría con estrategia innovadoras como las TIC.

Como la geometría es trascendental en el área de las matemáticas y en otras ciencias, además, las "TIC es un eje transversal para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la formación de todos los niveles educativos" (Martínez Ávila, Gasca Leyva, & Ruiz Valdés, 2017, p. 4), la construcción e implementación de modelos educativos que nos garantice la interacción y la participación de los actores educativos. Teniendo en cuenta lo anterior, para que allá una modernización de la enseñanza de la geometría el documento CONPES 3072 plantea que las TIC dinamiza la educación escolar básica y media principalmente en las áreas de las matemáticas. Con esto urge que el área de las matemáticas y más específico en la asignatura de la geometría, se deban emplear estrategias innovadoras que faciliten los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los inconvenientes que afloran en los estudiantes en Colombia es la comprensión de las definiciones en el álgebra, cálculo, hasta en la geometría que es el tema de estudio, los estudiantes se ven flagelados desde sus inicios de su vida escolar, puesto que, la mayoría de los colegios oficiales no están dando el curso de geometría, y si se da, entonces la intensidad horaria es mínima; cuando un estudiante de cualquier nivel de estudio quiere realizar algún ejercicio de matemática solo realizan los algoritmos sin tener en cuenta que es lo que está pasando en la modelación propuesta, es decir, mecanizan la realización de los ejercicios y no significación en lo realizado.

Algunos docentes de matemática no le dan valor a la geometría, sabiendo la importancia de ello y lo fundamental para la construcción de conceptos y apropiaciones de esta, teniendo ya dicho que ella modela lo que está a nuestro alrededor. La mayoría de los casos de ausencia de ella en las áreas fundamentales de la ciencias matemáticas es que, las instituciones educativas no dan importancia de ello, aun cuando los profesores de la área de la matemática solo dan sus clases de acuerdo a lo que la administración le pida y enfoque de formación de los estudiantes; Colombia tiene los lineamientos curriculares como guía de trabajo y sustento para que los docentes de cualquier área los siga, pero la realidad es otra, puesto que, la mayoría de las instituciones solo quieren cumplir con una cantidad de estudiantes que pasa de un grado a otro o para ser más específicos, pasar lo temas sin tener en cuenta los objetivos de los lineamientos y la apropiación de los estudiantes de un tema en específico, en este caso, la geometría.

En la mayoría de nuestras instituciones educativas han perdido el horizonte, porque han relegado la geometría en cierta medida de las áreas fundamentales: actualmente se

considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial intuitivo en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría (Moreno, 2019).

En consecuencia, en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial como el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus variadas traducciones a representaciones materiales.

Consecuentemente, los Derechos Básicos de Aprendizaje los DBA del área de matemáticas destacan que en el aspecto formativo de los estudiantes de noveno grado es fundamental el desarrollo del razonamiento espacial, lo que puede entenderse como "el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales las relaciones entre ellos y las transformaciones son construidos y manipulados" (Fernández, 2011)

1.1.2 Historia del conocimiento de la geometría y sus aportes a la comunidad educativa

La geometría ha evolucionado en la historia de la humanidad, para ello hay que distinguir las contribuciones de las civilizaciones antiguas, como, por ejemplo, egipcios y babilónicos, que son las más relevantes. Estas civilizaciones dejaron textos para contribuir con el área de la geometría, estos textos iban dirigidos hacia la agrimensura (medición de terrenos) y a la construcción, de allí se desprendió el nombre de geometría (medición de la tierra).

Con esto, la agrimensura hizo una revolución urbana en Mesopotamia (babilonia) y Egipto, las construcciones realizadas en esa época, eran aplicaciones del teorema de Pitágoras, trazaban ángulos en los cimientos de una construcción para que hubiese rectitud en lo que iban a construir.

La primera vez que se habló de congruencias de manera formal fue en Grecia, aunque uno de los pioneros fue Thales de Mileto (siglo VI a.C), él viajaba a Egipto con fines comerciales y ese era su trabajo en este territorio, además, en el territorio egipcio fue donde adquirió gran parte del conocimiento y del interés por la geometría

Teniendo en cuenta la historia de Thales hay que resaltar la de Eudoxo de Cnidos, que fue un gran matemático que contribuyó en las teorías de proporcionalidad de figuras planas. Con los aportes de los referentes descrito anteriormente, Euclides un gran referente en los criterios de congruencias o postulados de congruencias de triangulo, lo que realizo fue tomar todos los trabajos de Thales y Eudoxo los ordeno para llevar a cabo lo que hoy se conoce como geometría euclidiana. En ella está todo lo que tiene que ver con la geometría plana lo que se da en las instituciones educativas.

Con lo anterior, hay que definir qué es congruencia, puesto que, de forma intuitiva, se diría que dos figuras geometrías son congruentes si ellas tienen la misma forma y el mismo tamaño. Particularizando las definiciones, se inferiría que dos segmentos son congruentes si tienen la misma medida y, de la misma forma, dos ángulos son congruentes

si son iguales, de esta manera se está definiendo de manera intuitiva lo que es congruencia.

Las congruencias de triángulos para definirlas hay que determinar que dos triángulos son congruentes, se tendrá que verificar que sus lados y sus ángulos sean iguales, pero hay que tener en cuenta las definiciones formales de los criterios de congruencias.

Criterio LLL (Lado, Lado, Lado): Dos triángulos son congruentes si sus tres lados son iguales figura 1.

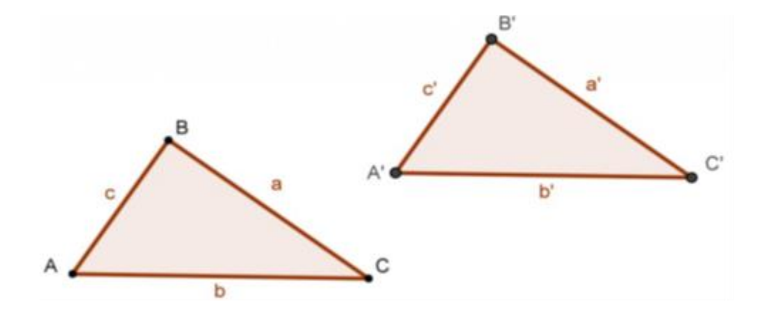


Figura 1. Criterio Lado Lado Lado (LLL)

Criterio LAL (Lado, Ángulo, Lado): Dos triángulos son congruentes si tiene dos lados respectivamente y el ángulo que está comprendido entre ellos dos es congruentes figura 2.

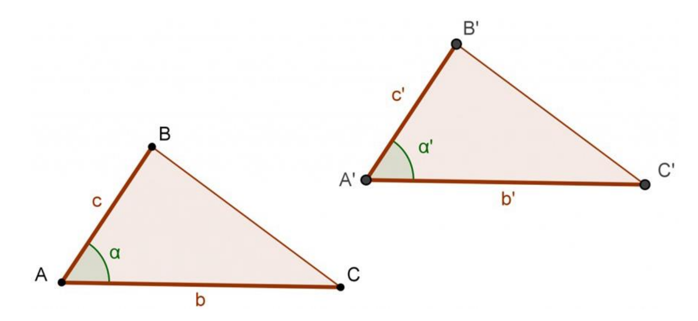


Figura 2. Criterio Lado, Ángulo, Lado (LAL)

Criterio ALA (Ángulo, Lado, Ángulo): Dos triángulos son congruentes si tienen dos ángulos respectivamente congruentes y el lado comprendido entre ellos también es congruentes Figura 3.

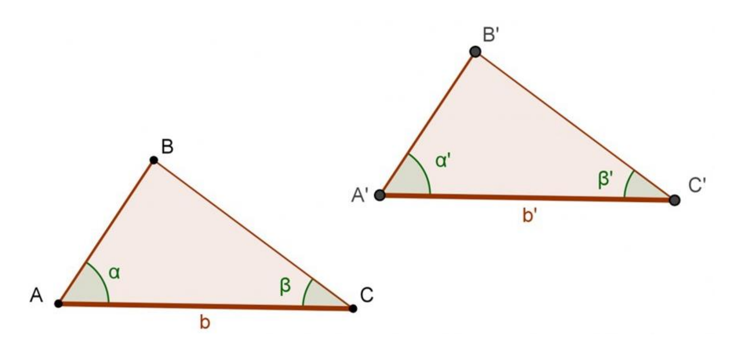


Figura 3. Criterio Ángulo Lado Ángulo (ALA)

Ya teniendo las definiciones de los criterios de congruencias de triángulos, hay que tener en cuenta que el pensamiento espacial que lo provee la geometría es esencial para el pensamiento científico, puesto que su uso es indispensable en representaciones, con esto es relevante la integración de las TIC, porque en el proyecto que se está describiendo, se está preponiendo el uso de las TIC en los salones de clases.

Las TIC es un eje transversal en las áreas del conocimiento y es una palanca principal de transformaciones sin precedentes en el mundo contemporáneo (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2021). El MEN comenta que ellas dan un nuevo impacto a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los discentes. Además, afirma que las TIC amplían el campo de investigación sobre la cual actúan las estructuras cognitivas que tienen las personas, con lo cual las enriquecen el currículo y los saberes del discente.

El uso de las nuevas TIC en la geometría ha hecho posible e importante para los discentes las matemáticas, ella enriquece y le da sentido lo cual ayuda al desarrollo de la formación de los discentes y docentes, lo cual ella constituye una buena fuente para la modelación y para el desarrollo espacial.

Para que allá significación en lo estudiado hay que saber cómo es el desarrollo del pensamiento geométrico. El pensamiento geométrico para que allá procesos de construcción, revela que la evolución de la geometría en la educación es lenta en las formas intuitivas y deductivas, pero hay un modelo conocido como “modelo de van hiele” que son procesos acordes a los niveles educativos de los discentes.

El modelo de Van Hiele, es un modelo de razonamiento geométrico que su origen es de una propuesta doctoral de la pareja de esposos de la Universidad de Utrecht (Países Bajos), Pierre M. Van Hiele Y Dina Van Hiele-Gold, quienes mostraron un modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Es modelo explica cómo se produce una evolución efectiva en el razonamiento geométrico de los discentes, este modelo está divididos en niveles sucesivos: la visualización, el análisis, la deducción informal y rigor, los cuales con llevan a un desarrollo en el pensamiento geométrico. El modelo apoya a los maestrantes a mejorar su calidad de razonamiento intuitivo y deductivo.

Los niveles de Van Hiele trabaja y se ocupa de niveles ordenados, que forman una consecución de niveles de desarrollo de habilidades conceptuales y geométricos, con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la geometría, de la misma manera trabaja dos aspectos básicos en los saberes:

Descriptivo: identifican las formas de los objetos y les proveen valor

Instructivo: los discentes siguen las instrucciones dadas por los docentes, para que los discentes tengan un avance en el razonamiento geométrico.

1.1.2.1 Los Niveles De Van Hiele Son:

Nivel 1. Reconocimiento o Visualización: Los objetos se perciben en su totalidad, son descritos de forma global, diferenciándolos y clasificándolos en base a semejanzas o diferencias físicas generales, no se reconocen explícitamente los elementos y propiedades de los objetos.

Nivel 2. Análisis: Los conceptos se comprenden a través de los elementos que los componen, identificando y generalizando propiedades de este las cuales se utilizan independientemente sin establecer relaciones entre ellas.

Nivel 3. Deducción informal u orden: Se realizan clasificaciones lógicas de los objetos, descubriendo nuevas propiedades en base a relaciones o propiedades ya conocidas y por medio del razonamiento informal.

Nivel 4. Deducción: Se comprende la estructura axiomática de la Matemática y se emplea el razonamiento lógico formal para construir demostraciones, aceptando la posibilidad de obtener el mismo resultado siguiendo distintas premisas.

Nivel 5. Rigor: Se analizan y comparan las diferentes Geometrías procedentes de una variedad de sistemas axiomáticos. Diversas investigaciones han demostrado la inconsistencia de este nivel con los anteriores, el mismo es alcanzado sólo por matemáticos puros y estudiantes avanzados de las Facultades de Ciencias (Silva, 2018). En este nivel se puede estudiar geometrías no euclidianas y comparar los diferentes sistemas (euclidianos o geometría plana y la no euclidiana), este nivel se estudia de en la geometría abstracta.

Cada nivel está caracterizado por una forma distinta de comprensión y utilización de los conceptos geométricos, lo cual se refleja en una manera diferente de interpretarlos, definirlos, clasificarlos, y hacer demostraciones.

El progreso en la comprensión de los conceptos geométricos se produce desde el primer nivel y de manera secuencial con los otros niveles. Los Van Hiele afirman que el avance a través de los niveles depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez. El método y organización de la enseñanza, además del contenido y los materiales empleados, son áreas importantes de referencia pedagógica.

Hay muchas opiniones acerca de los modelos de Van Hiele, ya que se afirma que es un elemento para evaluar el pensamiento geométrico, además sirve para comprobar el progreso de los niveles de formación conceptual.

1.1.3 Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento geométrico

La razón de ser del profesor de matemáticas es motivar a sus estudiantes y su objetivo es que estos comprendan los temas a desarrollar, pero a lo largo de los años han clasificado a la enseñanza de las matemáticas como un proceso pesado, monótono y mecánico, por su antigua forma de abarcar, teniendo presente que los ser humano no es una máquina,

por ejemplo las computadoras que es solo introducir una información, está la repite, procesa, pero no tiene un desarrollo de razonamiento ni de conciencia, es decir, es inerte.

Por consiguiente, lleva a los estudiantes a un grado muy alto de dificultad para el entendimiento de los estudiantes, sin desmeritar a la forma de enseñaba en el pasado, se menciona ya que esta muchas se impartían con un clásico sistema el cual era docente estudiante, como una dictadura se enseñaban los temas luego un solo ejemplo y de unas los ejercicios sin saber el estudiante de donde salía las cosas ni el porqué de las cosas solo aprendían mecánicamente.

En la actualidad se implementan métodos creativos para que esta enseñanza sea más eficaz y humanista que motivan al estudiante y producen mucho más interés por los temas matemáticos los cuales llamamos estrategias las cuales deben tener un norte en la clase que además de propiciar aprendizaje deben ser impartida en el nivel de comprensión a los estudiantes ya que las matemáticas se dan en todos los grados académicos y puede a ver un tema que se debe dar en varios grados como la probabilidad, esta se enseña en octavo y noveno grado de secundaria pero las forma de enseñar o la estrategia no es la misma ya que una tiene más nivel que la otra.

Estas estrategias pretenden impulsar el dinamismo a las clases haciéndolas más flexibles y reales posibles en el contexto en el cual está el aula de clase, tomando los docentes los ejemplos de los teóricos como Jean Piaget o María Montessori los cuales son pedagogos que basaron su vida en el mejoramiento de la enseñanza.

Mediante pruebas, investigación, práctica y mucho esfuerzo se logró crear una rama de la enseñanza llamada didáctica la cual es una disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje, con lo cual el docente puedo enseñar con un método practico las matemáticas.

Algunos educadores aún siguen empleando los antiguos métodos de enseñanza dejando de lado las nuevas tecnologías, las nuevas investigaciones, y las nuevas formas de enseñar complicando más las matemáticas ya que hoy en día los estudiantes cuentan con muchos más focos de distracción como los juegos de computadora o tablas generados por los avances del ser humano, esto se recalca ya que si los docentes no se actualizan la buena enseñanza se pierde.

Lo ideal que un buen educador de matemáticas no solo es que se sepa todo el tema matemático, sino que también tenga la capacidad de enseñar esos conceptos a sus estudiantes de diferentes maneras eh ahí la importancia de que estos tengan una estrategia de enseñanza y que realicen sus clases de forma didáctica para quitar ese velo de apatía por las matemáticas a los estudiantes.

Las estrategias didácticas pretenden más que motivar, incentivar, invitar a los estudiantes del Colegio Adventista De Apartadó a estudiar las matemáticas, por eso el profesor debe responsabilizarse de ello, concientizándose de que muchos estudiantes tienen dificultades con las matemáticas, quizás por la forma en la cual se las han presentado tan difíciles, complicadas y para pocas personas y esta es mucho más que solo para eso. Estas estrategias tienen en parte el fin de romper los paradigmas mencionados anteriormente

(difíciles, complicadas y para pocas personas) por lo cual tienen mucha importancia en el avance de la educación.

Fundamentalmente, si hay un avance en la integración de las TIC, es esencial y especial en la educación matemática es la formación integral de los niños, jóvenes y personas adultas para que los procesos de aprendizaje vallan conforme al auge que lleva el mundo actual. Por esto aparece el plan decenal de educación que es quien apoya y da las bases necesarias para desarrollar los procesos pedagógicos y de gestión educativas, que conlleva los lineamentos que nos brinda este plan.

Lo primordial de ello es la dotación de tecnología y recursos tecnológicos a los centros e instituciones educativas con el fin de brindar una gestión académica de calidad. Las TIC promueve en las instituciones educativas un desarrollo en los procesos cognitivos. Ello propende hacer un ciudadano competente y crítico en todos los procesos que realiza a lo largo de su vida; tanto en los procesos educativos como en los personales, es decir, en la integralidad de su ser como persona. Con lo anterior el gobierno nacional debe construir e implementar modelos educativos, pedagógicos e innovadores que ayuden a una interacción con toda la comunidad educativa, con el fin de formar estudiantes para que sean ciudadanos del siglo XXI, todo esto se realiza para que nuestra sociedad desaparezca el analfabetismo tecnológico.

Incluso, los actores educativos deben estar actualizados en la información de lo que pasa en el mundo científico, económico y principalmente en el mundo educativo; estos ítems es lo que nos lleva a una formación integral. Como todo proceso que se realice siempre debe estar en continuo observación y evolución de lo que se está empleando, con el fin de ver el impacto que generan estos nuevos procesos efectuados en los planteles educativos.

Debido a esto, los docentes deben involucrase en la era de las TIC, ya que en todas las áreas del conocimiento se encuentran, evaluando sus procesos y rediseñándolas para poder proporcionárselas a los estudiantes con el fin de que estos sean capaces de adaptarse y aprender de cada nuevo proceso impartido en las aulas de clases siendo así ciudadanos digitales.

Por su parte, la práctica docente debe ir de acuerdo con lo que está llevando, ejecutando en las escuelas del país, es decir, acoplarse y seguir los lineamientos que el gobierno nos brinda. Los docentes deben de llevar un trabajo de investigación observando los procesos de enseñanza-aprendizaje y la recomendación que simplemente de acuerdo con el contexto donde se brinde y proporcionen las TIC.

Además, he importante las entidades gubernamentales y las instituciones educativas deben de trabajar mancomunadamente para que los procesos de desarrollo sean efectivos y las experiencias regulen un desarrollo real de los procesos impartidos.

Por lo tanto, se debe fomentar una cultura de investigación y de apropiación social de la ciencia fortaleciendo así el uso del conocimiento, permitiendo innovar en las tecnologías impactando así el desarrollo social y económico, preparando al ser humano continuamente a la innovación en el contexto de transcultural formando así talento en el ser.

1.2 Criterios de validez de los procesos de enseñanza de los criterios de congruencia de triángulos

Con el de fin de construir el conocimiento a partir de herramientas didácticas, como en el caso que se está viviendo a nivel mundial, por pandemia, estará trabajando a partir de programas manipulativos, dinámicos, coloridos, llamativos, entre otros; donde el discente explorará con guía del docente y por sí mismo, descubrirá los criterios de congruencias en triángulos.

Para la ejecución de la propuesta se hizo basada en los criterios de idoneidad didáctica de sus autores Breda & do Rosário Lima (2016). Estos criterios, tuvieron como objetivo presentar componentes de indicadores, que describen los desempeños que evalúan los elementos y las herramientas que se están implementando en el aula de clases, con el fin de observar la relación que hay entre la enseñanza y el aprendizaje, los criterios son:

- Idoneidad epistémica: ella valora si las matemáticas que se enseñan son "buenas matemáticas", en ella cada uno de los criterios de congruencias de triángulos, en las clases sincrónicas y asincrónicas se trabajará mediante la herramienta de GeoGebra, en ella se busca que los criterios sean interesantes, entretenidas, es decir dinámicas.
- Idoneidad cognitiva: en el proceso de enseñanza-aprendizaje se observarán los conocimientos previos y si lo que se está enseñando va conforme a lo que ellos entienden, por ejemplo, en el proceso inicial de la investigación, se observó los conocimientos que los estudiantes tenían de los tipos de triángulos.
- Idoneidad interracial: allí se explora si lo expuesto por el docente genera dudas o dificultades en los discentes, en ella se resuelve los conflictos conceptuales de los estudiantes, en este proceso es sencillo dado que, por el programa dinámico de GeoGebra, es sencillo realizar las construcciones que de la forma tradicional.
- Idoneidad mediacional: en este proceso de idoneidad se tiene en cuenta, si los recursos didácticos o las herramientas utilizadas son relevantes en el proceso, en cual, perimiré la introducción de buenas prácticas de enseñanza y de aprendizaje, lenguaje, procedimientos argumentativos y que se adaptan a lo que se está trabajando.
- Idoneidad emocional: ella vela y valora el interés y la motivación de los estudiantes en el proceso que está llevando, dado que su objeto es llamar la atención, la curiosidad y la participación de ellos.
- Idoneidad Ecológica: por último, mira las adecuaciones curriculares en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es decir, todo lo presentado va sujeto a los DBA y las mallas curriculares de la institución, también bajo la supervisión de la coordinación académica y administración del Colegio Adventista de Apartadó

2. METODOLOGÍA

Este apartado tiene como objetivo consiste en generar una seria de pasos y recomendaciones para los estudiantes de octavo grado, del Colegio Adventista de Apartadó, puedan tener un acercamiento y asimilación en el aprendizaje de los criterios de congruencias de triángulos LAL, ALA, LLL, por medio de herramientas didácticas manipulativas de generación y construcción de triángulos congruentes dinámicos.

Iniciando con la plataforma Chamilo, que es un campus virtual libre que cualquier persona, institución o entidad educativa puede acceder, para impartir conocimiento y organización educativa. Con un diseño adecuado a las características y condiciones de un Recurso Educativo Digital establecidas por el Ministerio Nacional de Educación (MEN). Gracias al formato digital, que lo caracteriza lo fácil y practico tanto para el docente y el estudiante, pero es importante tener una conexión a internet para disponer desde cualquier parte de este. Además de brindar la oportunidad al autor de suministrar información de diferentes maneras interactivas a los usuarios. Esta será utilizada como una herramienta en los procesos de enseñanza de los criterios de congruencia entre triángulos.

Además, es una plataforma buena para las instituciones educativas dado que facilita la implementación de didácticas y ofrece grandes variedades de herramientas y recursos como: Base de datos, chat, cuestionarios, encuestas, foros, talleres, tareas, wikis, archivos. Libros, URL, entre otros. A demás, de esto ello con lleva a una innovación en los estudiantes y sale de lo tradicional.

Por otra parte, GeoGebra su intencionalidad es aportar a la educación matemática para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ella se dicta o es dado a mostrar en la educación media y secundaria, todo esto es con el fon de implementarlo en los salones o laboratorios de matemáticas.

Así, descrito las bondades de los programas educativos gratuitos, facilita el trabajo de los docentes donde él aporte del software da muchas ventajas como: está disponible en español, se puede instalar en cualquier plataforma de Windows, Linux, Mac, entre otros, las construcciones allí realizadas son dinámicas e interactivas, en la cual los estudiantes estarán conectados directamente con la plataforma que se está implementando.

3. RESULTADOS

En este estudio se realizó una prueba inicial, con una población de 33 estudiantes de octavo grado del Colegio Adventista de Apartado, en la realización de esta, se observó que los estudiantes no tenían claro los conocimientos básicos de geometría, como es un segmento, una recta, ángulos y los tipos de ángulos; de igual forma los triángulos y sus tipos de ángulos, entre otros.

La prueba inicial aportó los siguientes datos, donde se analizaron lo cual mostraron las notas que ellos obtuvieron. En el siguiente grafico de barras se observará toda la información de las calificaciones obtenidas en la prueba inicial, lo cual pide una urgente intervención de los investigadores dado el déficit que hubo en los estudiantes en la prueba, aunque ellos no han dado el tema de los criterios de congruencia, la información de la

prueba inicial muestra que ellos no tienen una apropiación de los conceptos básicos de la geometría.

El promedio del desempeño fue bajo, con una calificación de 2,28, una desviación estándar de 0.732, es decir, que la población era homogénea en el desempeño bajo, ya que, no tenían claros los conceptos y las definiciones de triángulos.

La prueba final se nota la gran mejoría se los estudiantes en el tema investigado lo cual es satisfactorio, en el trabajo que se han realizado los investigadores. A continuación, se muestra las calificaciones obtenidas.

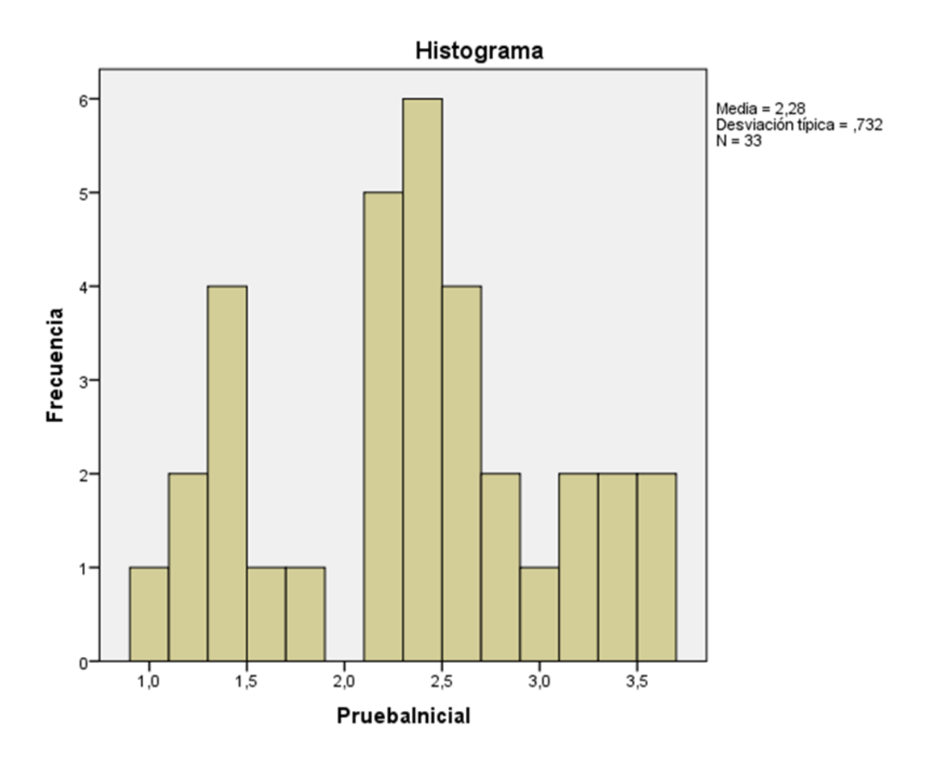


Figura 4. Calificaciones obtenidas de los estudiantes en la prueba inicial

El promedio del desempeño fue básico, con una calificación de 3,8, una desviación estándar de 0.645, es decir, que la población era homogénea en el desempeño básico, con esto, hubo un crecimiento significativo en el aprendizaje de los estudiantes, por medio de las herramientas implementadas en las clases sincrónica y asincrónicas.

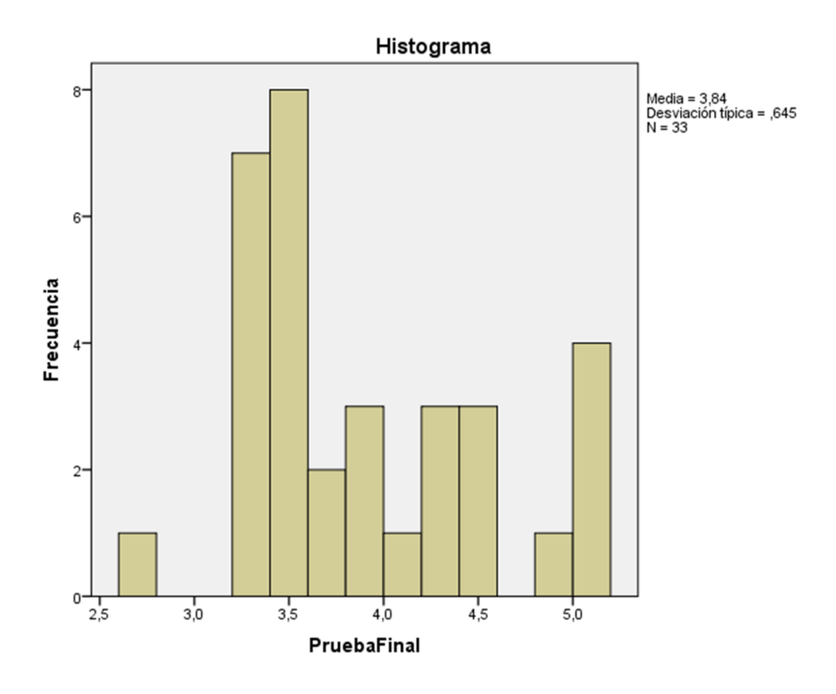


Figura 5. Calificaciones obtenidas de los estudiantes en la prueba final

3.1 Prueba de hipótesis

Se considera que la población es pequeña de 33 estudiantes, la población es finita, por lo que no se tomó una muestra representativa, sino la población en su totalidad, en ella para mirar la normalidad adecuada en las pruebas se utilizó la prueba de Shapiro Will, que trabaja con poblaciones menores de 50.

Tabla 1. Prueba de Normalidad. Tomada del programa SPSS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PruebaInicial	,129	33	,177	,956	33	,203
PruebaFinal	,185	33	,005	,908	33	,009

Se supone que cada una de la muestra es tomada de una población normal.

H_0:N_1=N_2 Cada muestra, es tomada de una población normal

H_1:N_1≠N_2 Cada muestra, no es tomada de una población normal

Como en la prueba de normalidad para las pruebas de antes y después, 0.203>0.05 y 0.009>0.05, respectivamente, nos afirma e indica que la hipótesis nula se rechaza, como los valores son mayores que 0.05 y una es menor que 0.05, por lo tanto, los datos no están

distribuidos normalmente. Por lo tanto, hay una mejoría marcada en las calificaciones de los estudiantes.

Tabla 2. Diferencia de medias relacionadas. Tomada del programa SPSS

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típica.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PruebaInicial - PruebaFinal	-1,5576	,7906	,1376	-1,8379	-1,2772	-11,318	32	,000

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de muestra relacionadas miramos el valor de Sig.=0.00<0.05, se rechaza la hipótesis nula. $H_0:\mu_1\neq\mu_2$hay diferencia en el diagnóstico de las pruebas inicial y final. Es decir que hubo una diferencia sustancial en los promedios de las notas y mejoría mayor a lo que ofrecieron los resultados la prueba inicial.

Tabla 3. Tabla 4. Variabilidad en las dos pruebas inicial y final. Tomado del programa SPSS

ANOVA de un factor

Calificaciones

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	40,030	1	40,030	84,141	,000
Intra-grupos	30,448	64	,476		
Total	70,478	65			

Fuente: Elaboración propia

El valor de sig es de 0.00<0.05; las hipótesis $H_0:\sigma_1\neq\sigma_2$ hay variabilidad en los grupos de calificaciones de las pruebas inicial y final. Es decir que la varianza 1 y 2 son distintas, por lo tanto, en este caso, se rechaza la hipótesis nula.

Por último, analizaremos la información ofrecida por medio del diagrama de caja y bigote.

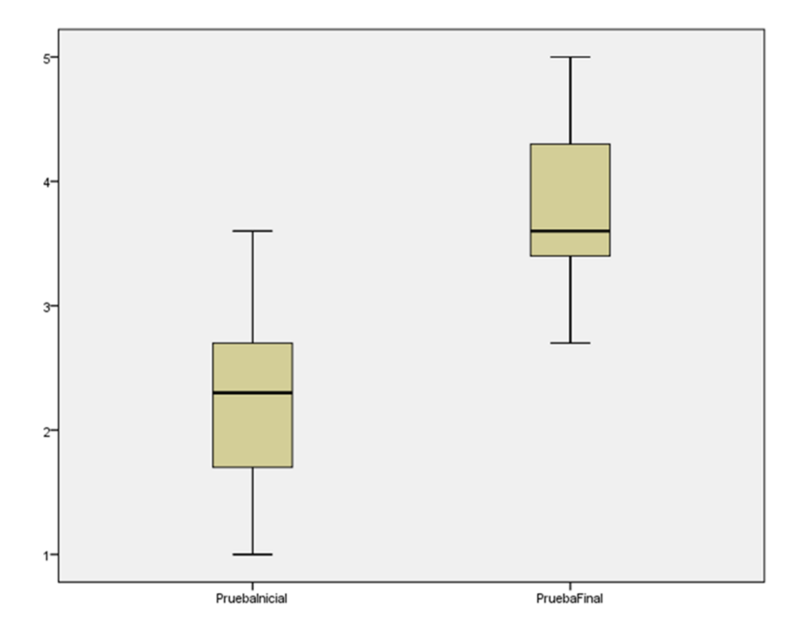


Ilustración 4. Diagrama de Caja y Bigote. Tomado del Programa SPSS

Para el análisis de la prueba de inicial, para el diagrama de caja y bigote, el primer cuartil está aproximadamente en 1.7, que representa el 25% de los estudiantes, el segundo cuartil en 2.28 50% y el tercero en 3.1 representa el 75%, la caja es homogénea como la prueba después, ya que el 25% tiene una calificación de 3.2, el 50% es de 3.87 y el 75% 4.4, lo que quiere decir que este diagrama no son homogéneo, por lo tanto fue efectiva y se quiso llegar al objetivo de las pruebas inicial y final y se ve mejoría en la notas del grupo.

4. CONCLUSIONES

Una de las razones fundamentales del artículo es desarrollar y aplicar estrategias didácticas, aumento el estudio del tema de criterios de congruencias de triángulos en los estudiantes, en los aspectos teóricos, literatura, videos y construcciones, donde el análisis de ello ha dado gran interés y deseo de aprender el tema, en la cual cada estudiante dio su perspectiva y la aplicabilidad que el tema da a la vida cotidiana.

En la ejecución de las actividades echas en clases sincrónicas y asincrónicas (para los estudiantes que no tienen acceso a internet), el docente investigador articula todos los elementos disponibles y herramientas descritas ha sido eficaz, ya que el objetivo principal que es la enseñanza-aprendizaje de los criterios de triángulos, dio un vuelco en el aprendizaje, puesto que la investigación de instrumentos y herramientas interactivas son indispensables para la exposición de las clases y el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados relevantes que se obtuvieron a partir de los análisis realizados en las pruebas inicial y final, se observó que el lenguaje riguroso que se utilizó al definir los elementos geométricos, los estudiantes no están familiarizados con ello, además los argumentos que se exponían en las clases sincrónicas dejaban dudas, lo cual, se daba la recomendación de ver las clases grabadas o ver las diapositivas montadas en la plataforma utilizada.

Así mismo, la plataforma utilizadas fueron fundamentales, ya que por la situación mundial de la pandemia, ella fue los conectores y herramientas para estar en comunicación con los estudiantes, en el caso de Chamilo, allí se montaban las clases grabadas y las presentaciones de las mismas, en GeoGebra facilitó las construcción, demostraciones en la manipulación de los elementos que llevan a construir triángulos o polígonos congruentes, en ella permiten que los estudiantes desarrollar y tener apropiación y comprensión de los conceptos que se está exponiendo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Breda, A., & do Rosário Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. Journal of Research in Mathematics Education, 5(1), 74-103

Caleño, M. (2014). Apropiación de los criterios de semejanza a partir de los conceptos de proporcionalidad y congruencias de triángulo utilizando el software Geogebra y algunas aplicaciones APPLET wed. Universidad Nacional, 5.

Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2021). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Madrid: Fundación Santillana.

Fernández, M. T. (2011). Una aproximación ontosemiótica a la visualización y razonamiento espacial (tesis doctoral). En M. T. Blanco, Una aproximación ontosemiótica a la visualización y razonamiento espacial (tesis doctoral) (pág. 12). Granada: Universidad de Compostela .

Martínez Ávila, M., Gasca Leyva , M., & Ruiz Valdés, S. (2017). Las TIC en la educación superior: un eje transversal en el proceso enseñanza-aprendizaje. Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática (págs. 1-29). Ciudad de México: Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de contaduría y Administradores.

Ministerio De Educación Nacional [MEN] . (2016). Colombia aprendiendo. Obtenido de Colombia Aprendendo, Proyecto Matematica Recreativa: http://www.colombiaaprendiendo.edu.co/geogebra/que-es-geogebra/

Moreno, M. Z. (2019). El teorema de Pitágoras en el marco del modelo de Van hiele: propuesta didáctica para el desarrollo de competencias en el razonamiento matemático en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Anna Vitiello. Barranquilla Universidad del Norte. Obtenido de Zona Próxima: http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/10168/214421444927

Silva, L. R. P. (2018). Congruência de triángulos no geogebra: uma proposta didática para o ensino fundamental.

.